

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-153655

(43)Date of publication of application : 13.06.1990

(51)Int.Cl.

H04L 29/14

(21)Application number : 63-307568

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 05.12.1988

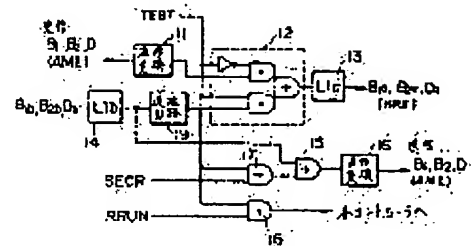
(72)Inventor : TAKAYAMA AKIRA

(54) MAINTENANCE TESTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To clearly diagnose a fault part by conducting the comparison test of reception data and communication test data and consistently conducting the test of an output response to test data for circuits except for a signal processing.

CONSTITUTION: When loop back designation is performed, communication test data is generated, and a circuit 14 performs the signal processing. A delay circuit delays data, which is inputted to a circuit 13 through a selector 12. The circuit 13 performs the signal processing, and it receives the signal as reception data. The transmission test signal is reflected immediately before it is outputted to a call line, and the signal processing circuit performs the signal processing at the time of a normal mode. Then, the comparison test between reception data obtained as a result and communication test data is conducted. Furthermore, the output response for test data is consistently conducted before the test is conducted for the circuits except for the circuit connected to the signal processing and for the circuit connected to the test. Thus, the fault part and the content can be diagnosed more clearly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-153655

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月13日

H 04 L 29/14

8948-5K H 04 L 13/00

3 1 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全9頁)

⑮ 発明の名称 保守試験方法

⑯ 特 願 昭63-307568

⑰ 出 願 昭63(1988)12月5日

⑱ 発 明 者 高 山 明 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

⑲ 出 願 人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

保守試験方法

2. 特許請求の範囲

(1)通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットであって、通常モード時は、通信回線からの受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

保守試験モード時、

前記受信信号が前記集積回路内部で処理されるのを阻止すると共に、前記通信回線へ外部通信要求無信号を送出し、

通信テストデータを発生し、この通信テストデータに対し、通常モード時に送信データの信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる送信テスト信号を前記通信回線へ出力する直前で折り返した後、通常モード時に受信信号

の信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる受信データと該通信テストデータとの比較試験を行い、さらに、

前記信号処理に係る回路以外かつ試験に係る回路に対して、前記試験実行前に、テストデータを入力し、該テストデータに対する出力応答を一貫して試験すること

を特徴とする保守試験方法。

(2)通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

保守試験モード時、

前記受信信号が前記集積回路内部で処理されるのを阻止すると共に、前記通信回線へ外部通信要

求通信号を送出し、

前記各階層毎に、通信テストデータを発生し、これら各階層の通信テストデータに対し、通常モード時に当該階層の送信データの信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる送信テスト信号を該階層に対応して設けられた回路内の所定の節点で折り返した後、通常モード時に当該階層の受信信号の信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる受信データと該通信テストデータとの比較試験を行い、さらに、

前記信号処理に係る回路以外かつ試験に係る回路に対してテストデータを入力し、該テストデータに対する出力応答を一貫して試験すること

を特徴とする請求項第1記載の保守試験方法。

(3)通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信

号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

第1の保守試験モード時、

前記各階層の中の特定の階層については、前記受信信号の中の該階層と対応する信号を当該回路によって信号処理して前記通信回線へ折り返し送信し、また、他の処理階層については、前記通常モード時と同様の処理を行い、

第2の保守試験モード時は、

請求項第1記載の保守試験を行うこと

を特徴とする請求項第1記載の保守試験方法。

(5)通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力す

号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

第1の保守試験モード時、

前記集積回路の受信信号をそのまま前記通信回線へ折り返し送信し、

第2の保守試験モード時、

前記各階層の中の特定の階層については、前記受信信号の中の該階層と対応する信号を当該回路によって信号処理して前記通信回線へ折り返し送信し、

他の処理階層については、前記通常モード時と同様の処理を行うこと

を特徴とする保守試験方法。

(4)通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信

号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

第1の保守試験モード時、

前記各階層の中の特定の階層については、前記受信信号の中の該階層と対応する信号を当該回路によって信号処理して前記通信回線へ折り返し送信し、また、他の処理階層については、前記通常モード時と同様の処理を行い、

第2の保守試験モード時は、

請求項第2記載の保守試験を行うこと

を特徴とする請求項第2記載の保守試験方法。

(6)前記請求項第1記載の保守試験および請求項第3記載の保守試験を共に実施すること

を特徴とする保守試験方法。

(7)前記請求項第2記載の保守試験および請求項第3記載の保守試験を共に実施すること

を特徴とする保守試験方法。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この発明は通信制御集積回路およびこれを含む

通信システムの保守試験方法に関する。

「従来の技術」

端末装置、交換機等を通信回線を介して接続した通信システムにおいて、システムを構成する各部の保守試験が実施される。

第6図および第7図は従来の通信システムの保守試験を示したもので、CCITT(国際電信電話諮問委員会)勧告に基づくループバック試験(折り返し試験)の実施態様が例示されている。第6図および第7図において、1は端末装置(T E: Terminal Equipment)であり、内蔵された通信制御集積回路の制御により外部との通信を行う。この端末装置1は、通信回線2を介して網終端装置(N T: Network Termination)3と接続される。そして、さらに網終端装置3は通信回線を介して交換機へ接続される。

第6図および第7図の通信システムは、時分割多重通信システムであり、各通信ユニット(端末装置1、網終端装置3等)は所定時間(フレーム)単位で同期化されており、1フレーム250μs

回路の障害の有無が判定される。

「発明が解決しようとする課題」

ところで、従来は、通信システムにおいて、交換機側から端末装置1に至るまでの通信経路の保守試験あるいは端末装置1に信号が入力されるか否かの保守試験は行われていたが、端末装置1内部の障害の有無を判定する保守試験は行われていなかった。このため、端末装置1内部に障害が発生した場合に、その障害箇所を明確に診断することができないという問題があった。

この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、端末装置内部をも含めて通信システムの障害箇所を明確に診断することが可能な保守試験方法を提供することを目的としている。

「課題を解決するための手段」

上記課題を解決するため、第1の発明は、通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットであって、通常モード時は、通信回線からの受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力す

内を構成する48個のタイムスロットの中の空いているタイムスロットを利用して他の通信ユニットとの通信を行う。

保守試験が開始されると、端末装置1は、内部の信号経路が切り換えられ、第6図に示すようにループバック動作を行う。すなわち、交換機側から下り回線2aを介して信号B₁、B₂およびDが送られ受信端1aに入力されると、これらの信号はそのまま送信端1bから出力され、上り回線2bを介して交換機側へ折り返し送信される。ここで、信号B₁、B₂およびDの各名称は、これらの信号が上記フレーム内において占有するタイムスロット位置(チャネル)に対応して付けたものである。そして、交換機側では、端末装置1から送り返されて来る信号が検出され、交換機側から端末装置1に至る通信経路の障害の有無が判定される。

また、第7図は、折り返し試験中、入力された信号B₁、B₂、Dに対して、通常モード時に行う信号処理L1aを実施し、その結果を確認するものであり、この試験により信号処理L1aに係る

通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

保守試験モード時、

前記受信信号が前記集積回路内部で処理されるのを阻止すると共に、前記通信回線へ外部通信要求無信号を送出し、

通信テストデータを生じ、この通信テストデータに対し、通常モード時に送信データの信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる送信テスト信号を前記通信回線へ出力する直前で折り返した後、通常モード時に受信信号の信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる受信データと該通信テストデータとの比較試験を行い、さらに、

前記信号処理に係る回路以外かつ試験に係る回路に対して、前記試験実行前に、テストデータを入力し、該テストデータに対する出力応答を一貫して試験することを特徴としている。

また、第2の発明は、通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユ

ニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

保守試験モード時、

前記受信信号が前記集積回路内部で処理されるのを阻止すると共に、前記通信回線へ外部通信要求無信号を送出し、

前記各階層毎に、通信テストデータを発生し、これら各階層の通信テストデータに対し、通常モード時に当該階層の送信データの信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる送信テスト信号を該階層に対応して設けられた回路内の所定の節点で折り返した後、通常モード時に当該階層の受信信号の信号処理を行う回路によって信号処理を行い、この結果得られる受信データ

前記各階層の中の特定の階層については、前記受信信号の中の該階層と対応する信号を当該回路によって信号処理して前記通信回線へ折り返し送信し、また、他の処理階層については、前記通常モード時と同様の処理を行うことを特徴としている。

また、第4の発明は、通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

第1の保守試験モード時、

前記各階層の中の特定の階層については、前記受信信号の中の該階層と対応する信号を当該回路によって信号処理して前記通信回線へ折り返し送

と該通信テストデータとの比較試験を行い、さらに、

前記信号処理に係る回路以外かつ試験に係る回路に対して、前記試験前に、テストデータを入力し、該テストデータに対する出力応答を一貫して試験することを特徴としている。

また、第3の発明は、通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

第1の保守試験モード時、

前記集積回路の受信信号をそのまま前記通信回線へ折り返し送信し、

第2の保守試験モード時、

信し、また、他の処理階層については、前記通常モード時と同様の処理を行い、

第2の保守試験モード時は、第1の発明と同等の試験を行うことを特徴としている。

また、第5の発明は、通信回線を介して外部との通信を行う通信ユニットに搭載され、該通信ユニットにおける処理の各階層に対応した階層構造を有する集積回路であって、通常モード時は、通信回線から前記各階層の処理に対応した受信信号を受信し、該受信信号を処理すると共に、該受信信号に対する応答信号あるいは外部への送信信号を通信回線へ出力する通信制御集積回路および該集積回路を含む通信システムの保守試験方法において、

第1の保守試験モード時、

前記各階層の中の特定の階層については、前記受信信号の中の該階層と対応する信号を当該回路によって信号処理して前記通信回線へ折り返し送信し、また、他の処理階層については、前記通常モード時と同様の処理を行い、

第2の保守試験モード時は、第2の発明と同等の試験を行うことを特徴としている。

また、第6の発明は、第1の発明と同等の保守試験および第3の発明と同等の保守試験を共に実施することを特徴としている。

また、第7の発明は、第2の発明と同等の保守試験および第3の発明と同等の保守試験を共に実施することを特徴としている。

「作用」

第1の発明の保守試験方法によれば、通信制御集積回路における受信信号の処理が正常に行われるか否かが判定されると共に、その他の回路各部の機能が判定される。

また、第2の発明の保守試験方法によれば、各階層毎に信号処理機能が正常か否かが判定されると共に、その他の回路各部の機能が判定される。

また、第3の発明の保守試験方法によれば、第1の保守試験モードにおいて、外部から通信制御集積回路に至る通信経路の障害の有無が、この通信経路に接続された外部の通信ユニットによって

が各階層毎に判定されると共に、その他の回路各部の機能が判定される。

また、第6の発明によれば、第1の発明による障害判定および第3の発明による障害判定を共に行うことができる。

また、第7の発明によれば、第2の発明による障害判定および第3の発明による障害判定を共に行うことができる。

「実施例」

以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

第1図はこの発明の第1の実施例による保守試験方法を示す図である。この図において、10は端末装置1(第6図および第7図)に搭載された通信制御集積回路を示す。以下、本実施例による集積回路10の試験方法を第2図のフローチャートを参照して説明する。

この集積回路10に対して上位の処理を司る制御ユニットによって試験モードが起動されると、

判定される。また、第2の保守試験モードにおいて、特定の階層の受信信号のみ信号処理されて外部へ折り返される。従って、この通信制御集積回路の特定の処理階層に係る信号処理の機能およびこの通信制御集積回路に至るまでの通信経路が、外部の通信ユニットによって判定される。また、他の階層の受信信号については、通常モード時と同じ処理が行われる。

また、第4の発明の保守試験方法によれば、第1の保守試験モードによって、外部から通信制御集積回路に至る通信経路の障害の有無が判定される。また、第2の保守試験モードによって、通信制御集積回路における受信信号の処理が正常に行われるか否かが判定されると共に、その他の回路各部の機能が判定される。

また、第5の発明の保守試験方法によれば、第1の試験モードによって、外部から通信制御集積回路に至る通信経路の障害の有無が判定され、第2の保守試験モードによって、通信制御集積回路における受信信号の処理が正常に行われるか否か

集積回路10内の信号経路が切り換えられ、下り回線2aを介して信号B₁、B₂、Dが受信端1aに入力されてもこれらの信号を処理しないようにされる。また、上り回線2bへは、集積回路10から外部通信要求無信号ECRが送出される。これにより、集積回路10は通信回線2に接続された他の通信ユニットとの通信が断たれる(ステップS1)。

そして、集積回路10内ではステップS2～S7に示す手順で内部RAM(ランダムアクセスメモリ)の試験が行われる。まず、ステップS2では、内部RAMに対してテストデータを書き込む。そして、ステップS3で内部RAMからデータを読み出し、ステップS4でステップS2における書込データとステップS3における読出データとを比較する。そして、この比較の結果、両者が一致している場合はステップS5に進み、不一致の場合はステップS7に進む。ステップS5では、内部RAMの全アドレスの試験が終わったか否かを判断する。そして、判断結果が「N O」の場合は

新たなアドレスを設定してステップS2に戻り、「YES」の場合はステップS6に進む。そして、ステップS6に進むと、内部RAMの機能が正常であると判定する。一方、ステップS7に進んだ場合は、内部RAMのいずれかのアドレスに異常があると判定する。

次にステップS8～S14に示す手順で内部ROM(リードオンリメモリ)の試験を行う。ステップS8では、内部ROMからデータを1ワード読み出す。そして、ステップS9で、この読出データをワークレジスタに累算加算する。次にステップS10に進むと、ROM内のすべての試験対象アドレスについて上記処理を実施したか否かを判断する。そして、判断結果が「YES」の場合はステップS11に進み、「NO」の場合はステップS8に戻る。ステップS11に進むと、ROM内の最終アドレスからチェック用データCheck Sumを読み出す。ここで、データCheck Sumとしては、ROM内の他のアドレスに格納されている全データの合計値が書き込まれている。そして、ス

クタ12を介し、回路13に入力される。そして、信号処理L1aが行われ、データB1a、B2aおよびDとして受理される。一方、送信データB1b、B2bおよびDは、信号処理回路14によって信号処理L1bが行われ、ORゲート15を介し、波形変換回路16に入力される。そして、この波形変換回路16によって、NRZ波形からAMI波形へ変換され、送信信号B1、B2、Dとして上り回線2bに送出される。

通常モードから試験モードになると、試験モード指定信号TESTが「1」となる。この結果、ORゲート17の出力が「1」となるので、ORゲート15の出力が強制的に「1」とされる。これにより、以後、「1」が時間的に連続した信号、すなわち、外部通信要求無信号ECRが波形変換回路16から上り回線2bに送出される。このようにして、通信制御集積回路10は外部との通信が断たれる(前述ステップS1)。

ところで、この集積回路10は、外部との通信を行う場合に、外部から処理開始信号RUNが入

力されると、このデータCheck Sumと、ワークレジスタの記憶データとが比較される。そして、比較の結果、両者が一致した場合は内部ROMは正常であると判定し(ステップS13)、不一致の場合はROM内のいずれかのアドレスに異常があると判定する(ステップS14)。

次にステップS15～S21に示す手順に従って、この集積回路10の受信時における信号処理機能L1aおよび送信時における信号処理機能L1b(共に第1図参照)の障害判定を行うループバック試験を実施する。このループバック試験は、送信信号が上り回線2bに出力される手前で折り返し、受信信号処理L1aに inputsするループバックスイッチ機能を必要とする。

第3図はこのループバックスイッチ機能を実現する具体的回路を示したものである。通常モード時、下り回線2aを介して受信された受信信号B1、B2、Dは、波形変換回路11によってAMI(Alternate Mark Inversion)波形からNRZ(Non Return to Zero)波形に変換された後、セレ

力されることによって初めて通常の処理が可能となるように構成されている。すなわち、処理開始信号RUNが入力されると、検出信号RRUNが「1」となり、これにより通常の処理に係る各コントローラがイネーブルされ、所定の動作が得られるようになっている。ところが、試験が開始されて外部に対して外部通信要求無信号ECRが送出されると、外部から処理開始信号RUNが入力されることがないので、通信機能がイネーブルされなくなってしまう。そこで、この集積回路10では、テスト信号TESTが「1」となった場合は、ORゲート18を介して強制的にイネーブル信号(「1」)を各コントローラに送出し、各コントローラが通常モードの場合と同様の動作をするようにしている。

ステップS15において、ループバック指定が行われると、通信テストデータが生成され、ループバック試験がスタンバイされる。この通信テストデータに対して、回路14によって信号処理L1bが行われる(ステップS16)。そして、遅延

回路19によって遅延され、セレクト12を介して回路13に入力される。そして、回路13によって信号処理11aが行われ、受信データとして受信される(ステップ17)。

ここで、遅延回路19は、通信テストデータに対して信号処理11bおよび11aを行った場合に発生するビット位相のずれを補償するために設けられている。すなわち、前述したCCITT勧告の通信プロトコルにおいて、端末装置1(第6図および第7図)が下り回線2aを介して信号を受信した場合、受信信号の位相よりも2ビット相当の時間位相を遅らせて上り回線2bに信号を送出するように決められており、この通信制御集積回路10もそれに準拠した構成となっている。従って、通信テストデータを信号処理11bおよび11aを介した後、元のデータと比較すると、処理が正常であるにも拘わらず2ビットの位相ずれが生じてしまう。そこで、この集積回路10では、ループバック試験時は遅延回路19によって通信テストデータを遅延させ、信号処理の前後でデ-

タの対応が取れるようにしている。

次にステップS18に進むと、ステップS16において送信した通信テストデータB_{1b}、B_{2b}およびD_bとステップS17において受信したデータB_{1a}、B_{2a}およびD_aとの比較を行う。そして、比較の結果、両者が一致した場合はステップS19に進み、不一致の場合はステップS21に進む。次にステップS19に進むと、通信テストデータの全てについて上記試験を実施したか否かを判断し、判断結果が「NO」の場合はステップS16に戻り、判断結果が「YES」の場合はステップS20に進む。そして、ステップS20に進むと、信号処理機能11bおよび11aが正常であると判断する。一方、ステップS21に進んだ場合は、信号処理機能11bおよび11aのいずれかに障害があると判定する。

【実施例2】

第4図はこの発明の第2の実施例による保守試験方法を示すものである。通常モードにおいて、通信回線2によって通信される信号B₁、B₂およ

びDには、集積回路10の下位階層の処理に対応する信号と上位階層の処理に対応する信号とが含まれる。第4図において、処理11aおよび11bは集積回路10が行う処理の内、下位階層の処理に属し、処理12cおよび12dは上位階層の処理に属する。本実施例では上位/下位各々の信号処理について回路内に折り返し点を設け、上位の信号処理機能と下位の信号処理機能とを各々試験するものである。すなわち、本実施例では、第4図に示すように、Dチャンネル信号処理については、通信テストデータD_dに対して信号処理12dを行った時点で折り返し、信号処理12cを行って応答D_cを得て元のデータを比較する。なお、このループバック試験の具体的な実施方法としては前述した第1実施例と同様の方法を用いる。また、本実施例では、第1実施例と同様、内部RAMおよび内部ROMの試験を行う。

【実施例3】

次に、この発明の第3の実施例を説明する。本実施例では、第1の保守試験モード時、第6図に

示すように、下り回線2aを介して入力された信号をそのまま上り回線に折り返し送出する。これにより、交換機側において、端末装置1に至るまでの通信経路の障害の有無が判定される。そして、第2の保守試験モードでは、第5図に示すように、受信信号に対して信号処理11aを行うことによって信号B_{1a}、B_{2a}、D_aが得られると、信号B_{1a}、B_{2a}については、信号処理11bを行って上り回線2bに折り返す。これにより、交換機側によって、集積回路10における信号処理機能11aおよび11bの障害診断が行われる。一方、信号D_aについては通常モード時と同様に処理され、その結果得られる信号D_bに対して信号処理11bが行われ、上り回線2bに送出される。従って、本試験モードでは、信号Dによる通信は通常モード時と同様に支障なく行われる。

【実施例4】

次に本発明の第4実施例を説明する。本実施例では、第1の保守試験モード時、前述の第3実施例における第5図に示すループバック試験が行わ

れ、集積回路10の送受信機能あるいは集積回路10に至るまでの通信経路に障害があった場合にそれが検出される。また、第2の保守試験モード時は前述の第1実施例と同等の試験が行われ、集積回路10内の信号処理機能の障害が診断されると共に、RAM、ROM等のその他の回路の障害が診断される。

【実施例5】

次に本発明の第5実施例を説明する。本実施例では、第1の保守試験モード時、前述の第3実施例における第5図に示すループバック試験が行われ、集積回路10の送受信機能あるいは集積回路10に至るまでの通信経路に障害があった場合にそれが検出される。また、第2の保守試験モード時は前述の第2実施例と同等の試験が行われ、集積回路10内の信号処理機能の障害が処理の階層別に診断されると共に、RAM、ROM等のその他の回路の障害が診断される。

【実施例6】

次に本発明の第6実施例を説明する。本実施例

時は前述の第2実施例と同等の試験が行われ、集積回路10内の信号処理機能の障害が処理の階層別に診断されると共に、RAM、ROM等のその他の回路の障害が診断される。

「発明の効果」

以上説明したように、この発明によれば、通信制御集積回路あるいはこの集積回路を含む通信システムにおいて障害が発生した場合に、障害箇所およびその内容がより明確に診断されるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の第1および第4および第6の実施例において用いられる保守試験方法を説明する図、第2図は同実施例の実施手順を示すフローチャート、第3図は同実施例におけるループバックスイッチ機能を実現する具体的回路の回路図、第4図はこの発明の第2および第5および第7の実施例において用いられる保守試験方法を説明する図、第5図はこの発明の第3～第7の実施例において用いられる保守試験方法を説明する図、第

6図は従来から用いられている通信システムの保守試験方法であり、かつ、本発明の第3および第6および第7の実施例において用いられる保守試験方法を説明する図、第7図は従来周知の通信システムの保守試験方法を説明する図である。

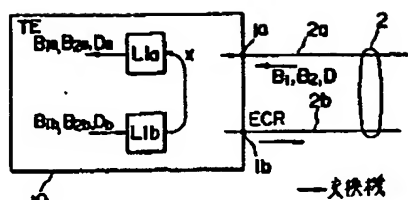
【実施例7】

次に本発明の第7実施例を説明する。本実施例では、第1の保守試験モード時、前述の第3実施例で説明した第6図に示すループバック試験が行われ、次いで第2の保守試験モード時、第5図に示すループバック試験が行われる。そして、各試験によって、集積回路10に至るまでの通信経路の障害診断および集積回路10の送受信機能の障害診断が行われる。また、第3の保守試験モード

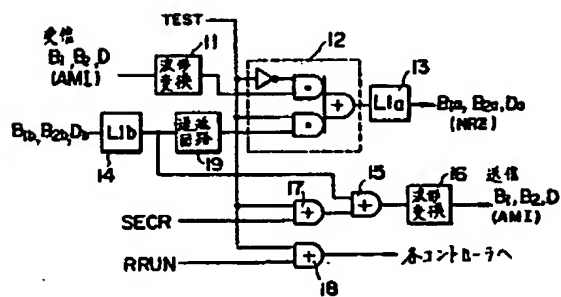
6図は従来から用いられている通信システムの保守試験方法であり、かつ、本発明の第3および第6および第7の実施例において用いられる保守試験方法を説明する図、第7図は従来周知の通信システムの保守試験方法を説明する図である。

2……通信回線、10……通信制御集積回路、L1aおよびL1bならびにL2cおよびL2d……信号処理。

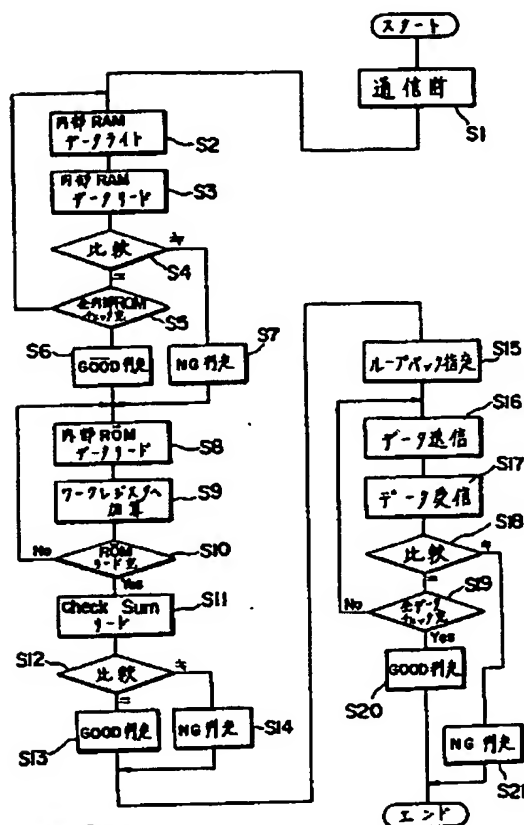
出願人 ヤマハ株式会社



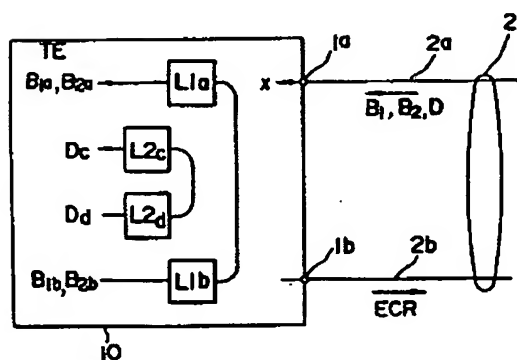
第 1 圖



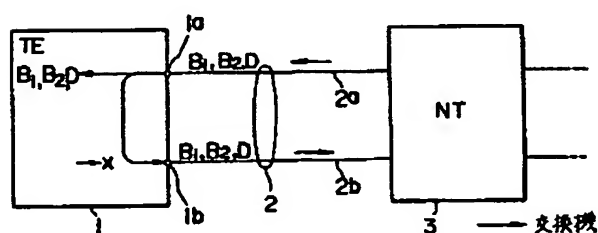
第3回



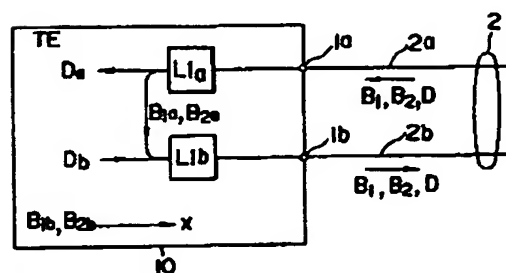
第 2 圖



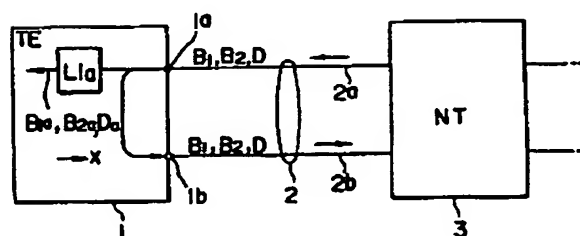
第 4 図



第 6 圖



第 5 図



第 7 図